

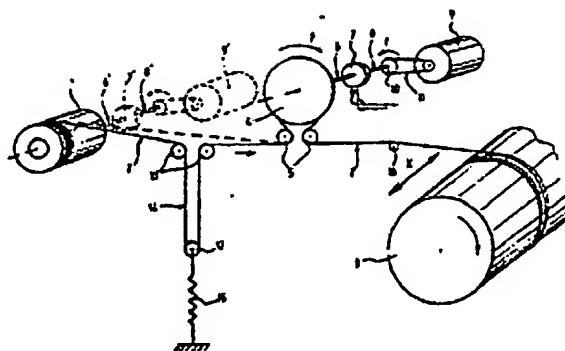
Active-effect device for tensioning filaments, fibres or plies for winding

Patent number: FR2606003
Publication date: 1988-05-06
Inventor: ARTIS BERNARD
Applicant: AEROSPATIALE (FR)
Classification:
- **international:** B65H59/18; B65H59/36; B65H23/16; B29C53/62; B29C53/66; B29C53/80
- **europaean:** B29C53/80B2; B65H59/18
Application number: FR19860015050 19861029
Priority number(s): FR19860015050 19861029

Report a data error here

Abstract of FR2606003

Active-effect device, for tensioning filaments, fibres or plies for winding, in which the covering of a mandrel is ensured by the rotation of the latter and by the application of filament fed by a winding head which may have a relative movement in relation to the mandrel in order to cover it and in which the filament is supplied by a pay-out reel, includes at least one active-effect tensioning member 4, 7, 5 inserted between the pay-out reel 1 and the mandrel 3, and a device 12, 15, 7', 9' for taking up slack (dead-loop) being mounted upstream of the said tensioning member and, if absolutely necessary, on the pay-out reel in order to compensate for the reversals in running direction of the filament. Application to the production of space-rocket (-missile) structures.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 606 003

②1 N° d'enregistrement national : **86 15050**

⑤1 Int Cl⁴ : B 65 H 59/18, 59/36, 23/16; B 29 C 53/62,
53/66, 53/80.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 29 octobre 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 6 mai 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : AEROSPATIALE
SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Bernard Artis.

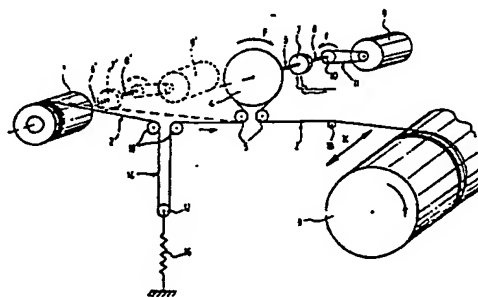
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Armengaud Jeune, Cabinet Lepeudry.

⑤4 Dispositif de mise en tension à effet actif, de fils, fibres ou nappes pour enroulement.

⑤7 Dispositif de mise en tension à effet actif de fils, fibres
ou nappes pour enroulement dans lequel le recouvrement d'un
mandrin est assuré par la rotation de celui-ci et par l'applica-
tion de fil entraîné à partir d'une tête de bobinage qui peut
avoir un déplacement relatif par rapport au mandrin pour
assurer son recouvrement et dans lequel le fil est alimenté par
une bobine dévideuse comporte au moins un organe de mise
en tension à effet actif 4, 7, 5 intercalé entre la bobine
dévideuse 1 et le mandrin 3 et un dispositif 12, 15, 7', 9' de
rattrapage de boucle morte étant monté en amont dudit
organe de mise en tension et à la limite sur la bobine
dévideuse pour compenser les inversions de sens de défile-
ment du fil.

Application à la réalisation de structures d'engins spatiaux.



FR 2 606 003 - A1

D

L'invention concerne un dispositif de mise en tension à effet actif de fils, fibres ou nappes pour enroulement, permettant d'assurer la régularité et la continuité de la tension quelles que soient les conditions de défilement.

On sait que la technique de l'enroulement filamenteux consiste à recouvrir un mandrin de fils ou de fibres. Le recouvrement se fait en entraînant une extrémité du fil par rotation du mandrin et enroulement du fil sur celui-ci à partir d'une tête de bobinage qui peut avoir un déplacement relatif par rapport au mandrin pour assurer le recouvrement. Le fil en question provient d'une bobine dévideuse généralement montée folle ou freinée sur son axe de rotation.

La qualité du matériau ainsi réalisé par enroulement filamenteux dépend directement du compactage et de la tension exercés sur les fibres qui le composent, lors de leur dépose sur le mandrin. L'évolution de l'enroulement filamenteux vers des réalisations de produits de plus en plus performants tels que des structures d'engins spatiaux par exemple, n'a pu se faire qu'en imposant un contrôle très rigoureux des tensions des fibres.

Ce problème de tension des fibres se pose donc avec acuité, et n'a pas jusqu'à présent été maîtrisé en donnant toute satisfaction. Il faut en effet que cette tension soit régulière quels que soient la vitesse de dépose des fibres, le diamètre des bobines qui les supportent et les dimensions et caractéristiques propres des fibres. Il faut aussi que cette tension soit continue en cas

d'arrêt volontaire ou accidentel du bobinage ou en cas d'inversion momentanée du défilement ce qui peut se produire dans le cas d'un bobinage hélicoïdal par exemple sur une structure comportant des fonds héliptiques, quand la dépose
5 des fibres se fait au niveau des fonds.

On connaît un certain nombre de dispositifs destinés à régler la tension des fils, comme par exemple un dispositif de freinage appliqué au niveau de la bobine dévideuse par frottement sec, visqueux ou pneumatique, ou
10 comme un système utilisant un tendeur à ressort mécanique, hydraulique ou pneumatique. Dans d'autres installations, il est connu de faire passer des fils sur un tambour ou un galet freiné par frottement sec, visqueux ou pneumatique. Il existe également des systèmes qui permettent de diminuer la
15 force de traction d'un fil circulant comportant au moins une poulie montée folle sur un arbre moteur et entraînée par ledit fil, et qui mettent en oeuvre des moyens d'action sur le couple de la poulie, par exemple des moyens d'accouplements électromagnétiques.

20 Malheureusement, ces dispositifs ne permettent pas l'application d'un effort constant sur le fil, quelles que soient les conditions de défilement évoquées plus haut. En effet, lors d'un arrêt ou d'un retour en arrière même momentané, l'effort s'annule (ce qui peut entraîner la destruction des nappes de fils) ; en outre, l'effort varie lors
25 des changements de vitesse du défilement, à cause de l'inertie, et lors des accélérations et des variations des coefficients de frottement avec la vitesse.

L'invention permet de remédier aux inconvénients précités en ce qu'elle permet d'exercer un effort de
30 tension indépendant du diamètre et du type de la bobine, et indépendant de la vitesse de défilement, lequel effort étant maintenu et réglable à l'arrêt ainsi que lors d'une inversion de défilement. L'invention présente également l'avantage de
35 permettre le rattrapage immédiat des boucles, lors d'une inversion de défilement.

Le dispositif selon l'invention permettant d'obtenir ces résultats consiste à produire un effet actif de mise en tension des fils par opposition aux effets passifs des dispositifs connus.

Un objet de la présente invention consiste en un organe de mise en tension de fils, fibres ou nappes destinés à être enroulés sur un mandrin pour assurer son recouvrement, qui est intercalé entre la bobine dévideuse de fil et le mandrin, un dispositif de rattrapage de boucle morte étant monté en amont dudit organe de mise en tension, ou à la limite sur la bobine dévideuse pour compenser les inversions de sens de défilement du fil.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'organe de mise en tension à effet actif comporte un coupleur réglable entre un arbre d'entrée qui tourne selon le défilement du fil et un arbre de sortie qui est entraîné en sens inverse par un moteur, ledit moteur entraînant l'arbre de sortie à une vitesse supérieure à celle de l'arbre d'entrée au coupleur.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention ledit coupleur réglable est un coupleur électromagnétique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de rattrapage de boucle morte est formé d'une poulie mobile susceptible de s'écarter d'un jeu de poulies fixes sur lesquelles le fil fait retour de part et d'autre de ladite poulie mobile rappelée par un système élastique du genre d'un ressort 15.

Selon une variante de l'invention, le dispositif de rattrapage de boucle morte est assuré par un système de tension à coupleur réglable du genre de l'organe de mise en tension à effet actif, dont l'arbre d'entrée est l'arbre de la bobine dévideuse et dont l'arbre de sortie est entraîné en sens inverse par un moteur.

D'autres caractéristiques particulières et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation et en référence aux dessins annexés qui représentent :

Figure 1 : une vue schématique en perspective du dispositif de mise en tension,

Figure 2 : une vue en perspective d'une machine mettant en oeuvre le dispositif de mise en tension.

Le dispositif de mise en tension de fils schématisé à la figure 1, montre une bobine dévideuse 1 permettant le dévidement d'un fil 2 dans le sens de la flèche F et son enroulement sur un mandrin tournant 3 mû par un moteur d'entraînement non représenté. En avant du mandrin est prévue une tête de bobinage 16 qui peut être animée par rapport à la surface du mandrin d'un mouvement de translation parallèle à son axe X, ou qui est fixe alors que le mandrin se déplace en translation selon son axe, cette combinaison de mouvements ayant pour effet de déplacer le point de contact du fil sur le mandrin et de réaliser l'enroulement recherché. Entre la bobine et le mandrin, le fil 2 passe sur un tambour 4 contre lequel il est maintenu par deux galets de renvoi 5. Le tambour 4 est monté sur un arbre 6 ou arbre d'entrée qui tourne selon le défilement du fil et qui aboutit à un système d'embrayage constitué d'un coupleur électromagnétique 7. Le deuxième arbre 8 de sortie dudit coupleur électromagnétique est entraîné en rotation par un moteur 9 par l'intermédiaire d'un galet d'entraînement 10 et d'une courroie de transmission 11. On notera que le moteur 9 entraîne l'arbre 8 du coupleur 7 dans le sens matérialisé par la petite flèche f qui est inverse au sens F de rotation du tambour 4 et de l'arbre 6 auquel il est lié. Entre la bobine dévideuse 1 et le tambour 4, le fil 2 forme une boucle 14 autour d'une poulie mobile 12 susceptible de s'écarter d'un jeu de deux poulies fixes 13 sur lesquelles le fil fait retour de part et d'autre de la poulie mobile 12. La boucle 14 est tendue par celle-ci sous l'action de son poids et/ou d'un ressort 15 accroché à un point fixe.

Le moteur 9 entraîne l'arbre 8 dans le sens f à une vitesse choisie de manière à être si possible nettement plus élevée que celle de l'arbre 6. Du fait de l'inversion du sens de rotation de l'arbre 8 par rapport au sens de défilement du fil, le tambour 4 crée sur le fil 2

un effort de tension lors de son enroulement par le mandrin 3. On peut ajuster la valeur de cet effort en agissant sur la commande du coupleur 7, soit à l'arrêt, soit pendant l'opération de bobinage. La vitesse relative entre les deux 5 arbres 6 et 8, si elle est suffisamment élevée, permet de minimiser les effets de variations de vitesse du tambour 4 et donc du fil 2 sur le coefficient de frottement du coupleur.

D'autre part, lorsque pour une raison quelconque il y a un arrêt du défilement ou encore une inversion 10 du sens de défilement, le coupleur, du fait de la rotation inverse de l'arbre 8 et de sa vitesse plus élevée, assure la traction du fil à la valeur de tension voulue. Cette vitesse élevée de l'arbre 8 par rapport à l'arbre 6 permet également un temps de réponse de ravalement du fil très 15 faible en cas d'inversion momentanée de sens du défilement.

Le dispositif de rattrapage de la boucle 14 permet d'emmaganiser le surplus de fil créé par cette inversion, le fil étant rappelé du fait de la traction exercée par la poulie 12 sous l'action du ressort 15. La bobine dévideuse 1 est avantageusement freinée pour favoriser également le rappel de fil à l'aval du dispositif de rattrapage de boucle. 20

Ce rattrapage, selon une variante de l'invention représentée en pointillé sur la figure 1, peut également 25 être pris en charge par la bobine dévideuse elle-même qui serait montée sur un système de tension à coupleur électromagnétique analogue à celui monté sur le tambour 4.

L'arbre 6' de la bobine dévideuse serait donc raccordé à un coupleur électromagnétique 7' dont l'autre 30 arbre 8' serait entraîné par le moteur 9'. A l'évidence la fonction du moteur 9' pourrait être assurée par le moteur 9 suivant une configuration, non représentée, où ledit moteur 9 serait équipé de deux poulies de sortie. Dans le cas où le rattrapage est ainsi assuré la boucle 14 est inutile et le 35 fil 2 fourni par la bobine dévideuse 1 va directement au galet de renvoi 5 comme il est indiqué en pointillés sur la figure 1.

La figure 2 illustre un exemple de réalisation de machine mettant en oeuvre un dispositif de mise sous tension de fil selon le principe décrit plus haut. Dans cette installation six fils sont traités indépendamment
5 par un groupe de tension puis ramenée en une seule nappe sur une tête de bobinage.

A cet effet, un magasin 17 renferme six bobines dévideuses légèrement freinées 1 dont les fils 2 font retour par des galets 18 sur un axe unique de renvoi 19.
10 La nappe de fils issue de cet axe 19 sort du magasin 17 et forme une boucle 14 autour d'un jeu de poulies 12 mobiles par rapport à deux axes fixes de renvoi 13. Chaque poulie 12 est montée en bout d'un bras 20 articulé à son extrémité opposée sur une potence fixe 21.

15 A la sortie de ce dispositif de rattrapage de boucle chaque fil est traité dans un ensemble de tension de fils 22 qui comprend six sous-ensembles constitués chacun d'un tambour 4 monté sur l'axe primaire d'un coupleur électromagnétique 7 et de deux galets de renvoi 5. Des courroies
20 crantées 11 relient chaque arbre secondaire du coupleur 7 à un moteur unique 9 qui entraîne l'ensemble des coupleurs. Chaque fil est ensuite repris par un axe de renvoi 23 à partir duquel sort, de l'ensemble de tension 22, une nappe de fils en direction de l'unité de bobinage 24. Cette unité
25 de bobinage de type connu comporte généralement un ensemble d'entraînement du mandrin 3 et une tête de bobinage 16 montée sur un chariot coulissant susceptible de prendre toutes positions au moins selon l'axe X pour assurer un balayage du mandrin.

30 On comprend qu'ainsi il est éventuellement possible de régler les tensions des fils (ou fibres) individuellement et donc à des valeurs différentes en agissant sur la commande de chaque coupleur.

L'invention trouve une application intéressante pour la dépose par enroulement de fils et de fibres,
35 mais aussi de câbles, de bandes ou de tuyauteries flexibles.

REVENDEICATIONS

- 1.- Dispositif de mise en tension à effet
actif de fils, fibres ou nappes pour enroulement selon
lequel le recouvrement d'un mandrin est assuré par la
rotation de celui-ci et par l'application de fil entraîné
5 à partir d'une tête de bobinage qui peut avoir un déplacement
relatif par rapport au mandrin pour assurer son recou-
vrement et selon lequel le fil est alimenté par une bobine
dévideuse caractérisé en ce qu'au moins un organe de mise
en tension à effet actif (4, 7, 5) est intercalé entre la
10 bobine dévideuse 1 et le mandrin 3 et en ce qu'un dispositif
(12, 15, 20, 7', 9') de rattrapage de boucle morte est
monté en amont dudit organe de mise en tension et à la
limite sur la bobine dévideuse pour compenser les inver-
sions de sens de défilement du fil.
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'organe de mise en tension à effet
actif comporte un coupleur réglable(7)entre un arbre
d'entrée (6)qui tourne selon le défilement du fil et un
arbre de sortie(8)qui est entraîné en sens inverse par un
20 moteur (9).
3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé en ce que ledit coupleur réglable est
électromagnétique.
4. Dispositif selon une des revendications
25 1 à 4, caractérisé en ce que le moteur(9) entraîne l'arbre 8
à une vitesse supérieure à celle de l'arbre(6).
- 5.- Dispositif selon les revendications 1
et 2 caractérisé en ce qu'une pluralité d'organes de mise
en tension de plusieurs fils et de coupleurs réglables(7)
30 ont des arbres de sortie entraînés par un moteur unique(9).
6. Dispositif selon une des revendications 1 à
5, caractérisé en ce que le dispositif de rattrapage de
boucle morte est formé d'une poulie mobile(12) susceptible
de s'écarter d'un jeu de poulies fixes(13) sur lesquelles
35 le fil fait retour de part et d'autre de ladite poulie mobile.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la boucle (14) est tendue par la poulie mobile (12) par un système élastique du genre d'un ressort (15).

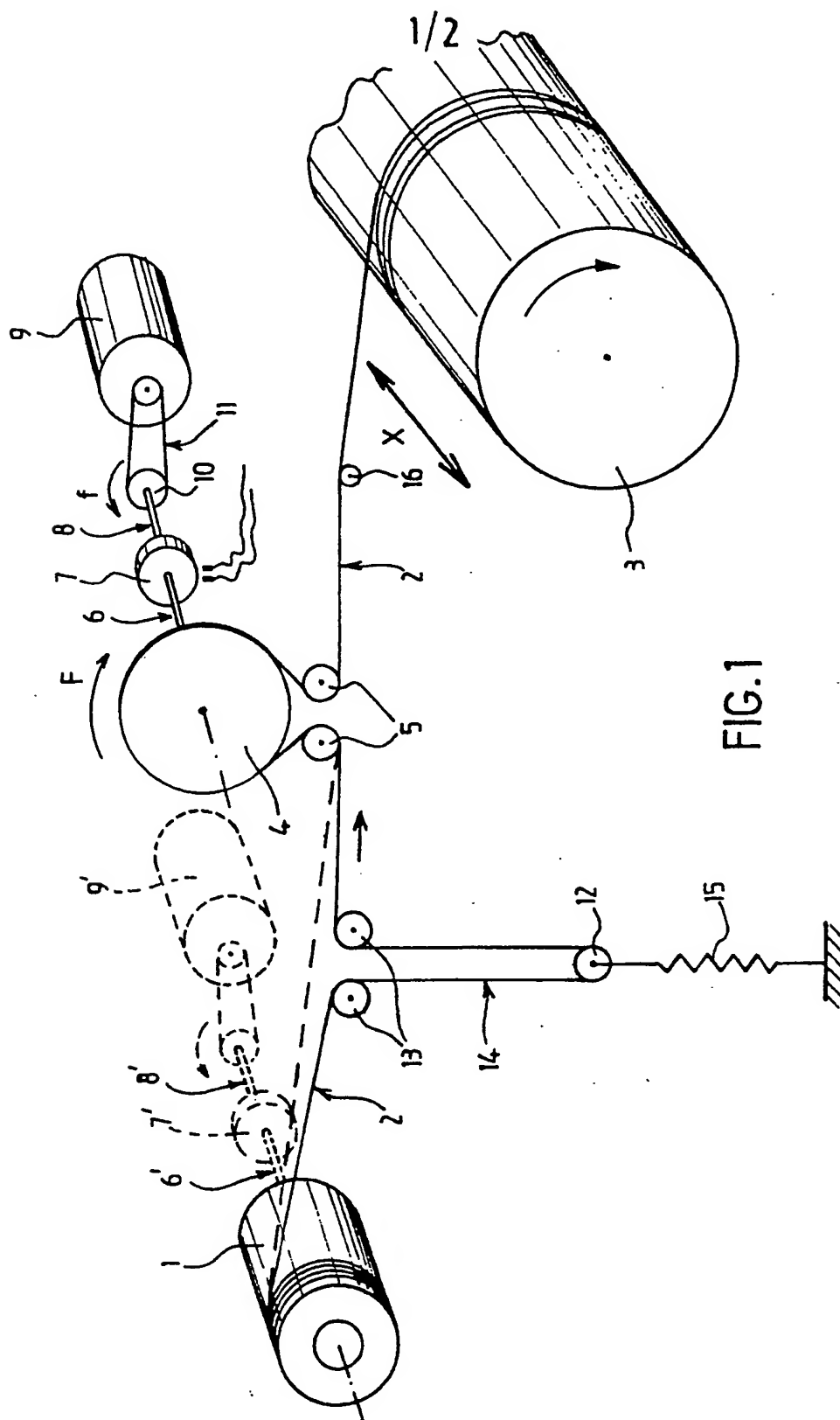
5 8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la boucle (14) est tendue par la poulie mobile (12) par son propre poids et/ou l'action complémentaire d'un bras articulé 20.

9. Dispositif selon une des revendication 1 à 10 5, caractérisé en ce que le dispositif de rattrapage de boucle morte est assuré par un système de tension à coupleur réglable (7'), du genre de l'organe de mise en tension à effet actif (4, 7, 9), dont l'arbre d'entrée (6') est l'arbre de la bobine dévideuse (1) et dont l'arbre 15 de sortie (8') est entraîné en sens inverse par un moteur (9').

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit coupleur réglable est électromagnétique.

20 11. Dispositif selon les revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que la fonction du moteur (9') est assurée par le moteur (9).

12. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une nappe de fils provenant d'un 25 magasin (17) contenant plusieurs bobines dévideuses est soumise fil par fil, à des dispositifs de rattrapage de boucle puis aux organes de mise en tension à effet actif, avant de pénétrer dans une unité de bobinage (24).



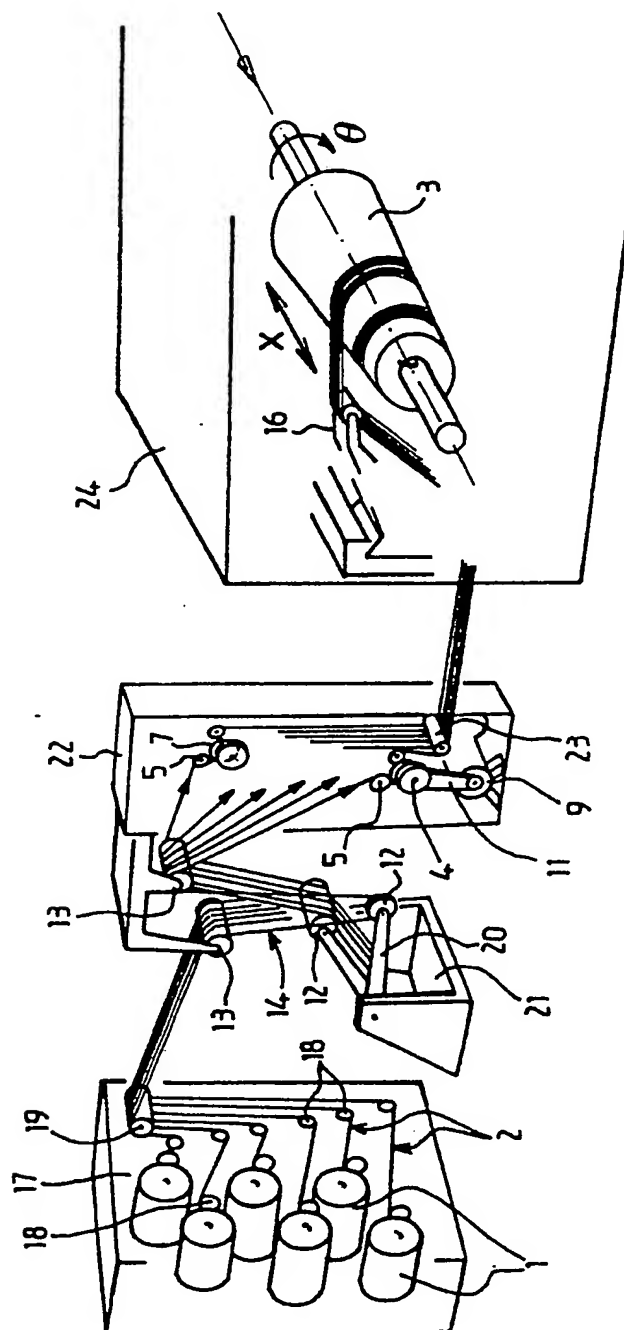


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.